

Оптическое гашение фотоэдс в поверхностно-барьерных диодах на основе кремния р-типа

Гусев О.К., Шадурская Л.И., Яржембицкая Н.В.
Белорусский национальный технический университет

Оптическое гашение фотоэдс в поверхностно-барьерных структурах относится к числу нелинейных фотоэлектрических явлений, протекающих при комбинированном оптическом воздействии. Эмитируемые светом из металлической пленки в полупроводник, носители обычно увеличивают фотоответ в длинноволновой области спектра структуры. Сведения относительно участия фотоэммитируемых носителей заряда в протекании нелинейных фотоэлектрических процессов до сих пор в литературе не приведены.

Исследованные диоды Шоттки были изготовлены на основе кремния р-типа с равновесной концентрацией $p_0 = 3 \cdot 10^{12} \text{ см}^{-3}$, и имели структуру типа «сэндвич». Толщина структуры составляла 200 – 400 мкм. Роль омического контакта выполнял слой алюминия. С противоположной стороны на поверхность кремниевой шайбы напылялся полупрозрачный слой индия.

Высота барьера Шоттки $\phi_{\text{вр}}$ была равна 0,74 эВ. При освещении структур светом с длиной волны в интервале 0,6 – 1,6 мкм возникала стационарная фотоэдс.

При одновременном воздействии на структуру сильно поглощаемого света ($\lambda_1 = 0,63 \text{ мкм}$) и длинноволновой подсветки ($\lambda_2 > 1,1 \text{ мкм}$) наблюдалось гашение фотоэдс. Установлено, что гашение наблюдается лишь при некоторых высоких уровнях собственного возбуждения. При малых интенсивностях электродвижущие силы складываются почти аддитивно. Таким образом эффект гашения зависел от соотношения интенсивностей света J_1 и J_2 : при средних интенсивностях эффект гашения был выражен сильнее, а при малых и больших J_1 отсутствовал вообще.

Обнаружено и исследовано оптическое гашение фотоэдс в структурах с барьерах Шоттки на кремнии р-типа, получившее объяснение с помощью модели интенсификации рекомбинационного процесса под действием фотоэммитируемых из металла в полупроводник неравновесных носителей заряда.